

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-077780

(43)Date of publication of application : 30.03.1993

(51)Int.Cl.

B63B 3/44
B63B 39/06
B63B 43/02

(21)Application number : 03-241345

(71)Applicant : HIGASHIDA SHOTARO

(22)Date of filing : 20.09.1991

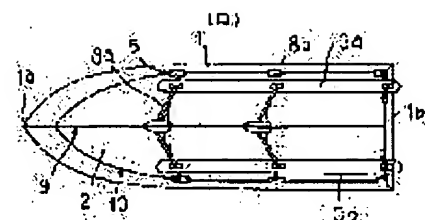
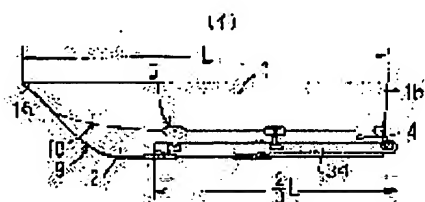
(72)Inventor : HIGASHIDA SHOTARO

(54) MEDIUM TO SMALL SIZED BOAT

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a safe medium to small sized boat in the V shape and the round shape without fear of an overturn accident due to rolling.

CONSTITUTION: A pair of bilge keels 3a and 3b are fixed to the starboard side and the port side of a ship's bottom 2 of a V-shaped hull 1 under a water surface 7 through a plurality of supporting arms 8a and 8b. Each of the bilge keels 3a and 3b is a band plate of the length of about 2/3 of the whole length L of the hull 1 and placed in the range of about 2/3 of the hull 1 from a stern 1b in parallel with the length direction of the hull 1 and with a predetermined interval to be a drain hole 4 from the ship's bottom 2 at the linear symmetrical position to the center line of the hull 1. Moreover, each of the bilge keels 3a and 3b is placed with its width direction inclined in the direction opposite to the V-shaped ship's bottom 2 by a predetermined inclination angle toward the center of gravity W of the hull 1.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

20.09.1991

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application]

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-77780

(43)公開日 平成5年(1993)3月30日

(51)IntCl⁵

B 63 B 3/44

39/06

43/02

識別記号

Z

庁内整理番号

7721-3D

9035-3D

9035-3D

FI

技術表示箇所

審査請求 有 請求項の数4(全8頁)

(21)出願番号

特願平3-241345

(22)出願日

平成3年(1991)9月20日

(71)出願人 591208102

東田 昌太郎

大阪府吹田市江の木町1丁目15番地 松嶺
マンション905号

(72)発明者 東田 昌太郎

大阪府吹田市江の木町1丁目15番地 松嶺
マンション905号

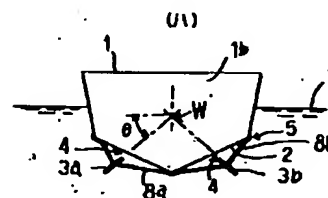
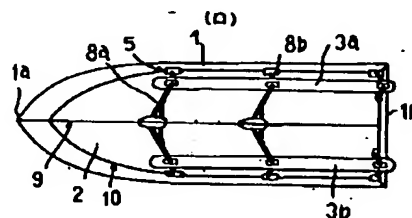
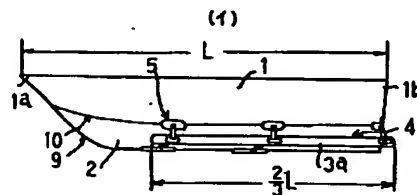
(74)代理人 弁理士 江原 省吾

(54)【発明の名称】 中小型船舶

(57)【要約】

【目的】 横揺れによる転覆事故の無い安全性の高いV型、丸型の中小型船舶の提供。

【構成】 V型船体1の水面7下にある船底2の右舷側と左舷側に一对のビルジキール3a、3bを複数本の支持アーム8a、8bを介して固定設置する。各ビルジキール3a、3bは、船体1の全長Lの約2/3の長さの帯板で、船体1の船尾1bから約2/3の範囲に、船体1の長さ方向に平行にして、かつ、船体1の中心線に線対称な位置に、船底2から水抜き口4となる一定の隙間をもって設置される。さらに各ビルジキール3a、3bは、幅方向が船体1の重心Wに向く所定の傾斜角 θ で、V型船底2に対して逆方向に傾斜させて設置される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 船底がV型または丸型の船体の全長の約2/3の長さの帯板状のビルジキールの複数枚を、船底の中心線に線対称な船底外面の複数箇所に、船体の船尾から船体全長の約2/3の範囲で船体の長さ方向に略平行にして、かつ、それぞれに船底外面との間に水抜き口となる所定の隙間を形成して設置したことを特徴とする中小型船舶。

【請求項2】 ビルジキールを、その幅方向を船体の重心に向けて設置したことを特徴とする請求項1記載の中小型船舶。

【請求項3】 ビルジキールを船体に、簡易取付部材を介して着脱自在に取付けたことを特徴とする請求項1記載の中小型船舶。

【請求項4】 船体の船底にビルジキールの格納部を設け、この格納部と船底外面から突出する定位置との間でビルジキールを移動可能に設置したことを特徴とする請求項1記載の中小型船舶。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、船体の横揺れ抑制手段であるビルジキールを船体の水面下に備えた中小型船舶に関する。

【0002】

【従来の技術】全長が致10m未満の中小型船舶は、高速航行や小回りが可能であることから海洋レジャー用ボートとして、或いは釣漁船として、ますますその用途が広がる傾向にある。この種中小型船舶の船体は、水と空気の摩擦抵抗を少なくして直進航行機能を高める設計に重点が置かれ、その結果、船底がV型か丸型のものが一般的である。特に、V型船体の中小型船舶は、大きな波浪中をジャンプして水面に落下しても、V型船底のクッションストローク作用で水面との衝撃が少なく、乗り心地に優れることもあって、現在の高速中小型船舶はV型のものが主流を占めている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】V型の中小型船舶の船体は、V型船底の勾配のために横のバランスが悪くて、停泊時の横揺れが大きい、旋回時に転覆し易い問題と、波浪中の航行時にジャンプし易い問題があった。

【0004】例えば、V型の小型船舶の停泊時に、船体上で人が左舷側に移動すると、人の重量で船体が左舷側に傾こうとする。このときに、船底での水流が船体の右舷側を持ち上げ、左舷側を右舷側に横滑りさせる作用をして、船体の傾きに加速が付く。その結果、船体が速やかに傾いて、船体上から人が落下したり、船体が約45°以上傾いて転覆する危険性が大きかった。また、直進航行時に船体を急旋回させると、停泊時と同様に船底に水流が船体を旋回する方向に傾かせる作用をして、船体が転覆することが多々あった。

【0005】このような船体の横揺れを抑制するため、V型船体の水面下にビルジキールを設置することが一部の船舶で実施されている。ビルジキールは、帯板状の一对を船底の右舷と左舷に一体に突出させたものや、短い翼片の複数枚を船底の適当箇所に一体に、或いは可動に突出させたものが知られている。いずれのビルジキールも、船体の長さ方向に平行にして、船底に斜め下向きや垂直に突設され、船体が横揺れすると水との摩擦抵抗が増大して、船体の横揺れを抑制する。しかし、ビルジキールは長いと、船体の横揺れ抑制効果に優れる反面、船体の航行旋回時での水との抵抗が増大して船体の旋回を妨げ、船体の安全な旋回半径を大きくする。逆に短いビルジキールは、船体の旋回をあまり妨げないが、船体の横揺れ抑制効果に劣り、V型船体において停泊時や旋回時の転覆事故防止効果に劣る。さらに、通常のV型や丸型船舶のビルジキールは、船底に斜め下向きに突設されているが、このようなビルジキールは、船体が波浪中をジャンプして水面に落下するときに水で強い衝撃を受け、船体落下時のショックを大きくして、船舶の乗り心地を悪くする。

【0006】以上のことから、V型や丸型の中小型船舶においては、高速航行機能と小回り旋回機能、ジャンプ時の乗り心地性を優先して、ビルジキールを設置しないものが一般的であり、船体横揺れによる転覆事故防止のための安全対策が十分になされていないのが現状である。

【0007】本発明は、V型や丸型の中小型船舶の現状の機能を損なうことなく、船体横揺れによる転覆事故防止効果を高めたビルジキールを備えた中小型船舶を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成する本発明の技術的手段は、船底がV型または丸型の船体の全長の約2/3の長さの帯板状のビルジキールの複数枚を、船底の中心線に線対称な船底外面の複数箇所に、船体の船尾から船体全長の約2/3の範囲で、船体の長さ方向に略平行にして、かつ、それぞれに船底外面との間に水抜き口となる所定の隙間を形成して設置したことである。ビルジキールは、その幅方向を船体の重心に向けて設置することが、船体横揺れ抑制効果を高める上で望ましい。

【0009】また、ビルジキールは、船体に簡易取付部材を介して着脱自在に取付けられるか、船底にビルジキールの格納部を設け、この格納部と船底外面から突出する定位置との間でビルジキールを移動可能に設置することが、船体運搬等に便宜を図る上で望ましい。

【0010】

【作用】中小型船舶の船体全長の約2/3の長さのビルジキールは、停泊時や旋回時の船体の横揺れを効果的に抑制するに十分な寸法、面積であり、船体の転覆事故を

3

防止する作用に優れる。また、旋回する船体の回転中心となる転心は、船体の船首から船体全長の約 $1/3$ の箇所に有り、この転心から船尾の後方に取付けた船体全長の約 $2/3$ の長さの帯板状のビルジキールは、船体の旋回を妨げない。波浪中を航行する中小型船舶の船体が波浪から飛び出すのは、船体の船首から船体全長の約 $1/3$ の先頭部であり、このときにビルジキールは水面下に在って、船首を下げて船体が波浪からジャンプするのを抑制する作用を呈する。船底とビルジキールの間に設けた水抜き口は、船体が波浪をジャンプして落下するときに、船底とビルジキールに当る水流を逃がすショックアップソバの作用をして、船体を受ける水圧による衝撃を少なくし、船舶の乗り心地を良くする。

【0011】

【実施例】以下、実施例について図面を参照して説明する。図1の実施例に示される中小型船舶は、V型船体1の水面7下にある船底2の右舷側と左舷側に、一对のビルジキール3a、3bを複数本の支持アーム8a、8bを介して固定設置している。一对のビルジキール3a、3bは船体1の全長Lの約 $2/3$ の長さの帯板で、船体1の船尾1bから約 $2/3$ の範囲に、船体1の長さ方向に平行にして設置される。各ビルジキール3a、3bは船体1の中心線に線対称な位置に、船底2から一定の間隔をもって設置され、この間隔は後述する船体横揺れ時の水抜き口4として利用される。さらに各ビルジキール3a、3bは、V型船底2に対して逆方向に傾斜する所定の下向き傾斜角で取付けられ、具体的には図1(ハ)に示すように、幅方向が船体1の重心Wに向く所定の傾斜角 θ で設置される。この傾斜角 θ は、船体1の型、サイズにより設定される 40° 前後の角度である。各ビルジキール3a、3bの先端部と中央部と後端部の3点に支持アーム8a、8bの先端部が連結され、各支持アーム8a、8bの後端部が船体1のV型船底外面のキール9とチャイン10に離脱可能に固定される。ビルジキール3a、3bと支持アーム8a、8bは、アルミ合金やステンレスなどの軽量で強固な金属基材に、腐食防止を目的に強化プラスチックを被覆した構造であり、それぞれに船体1の直進航行時での水抵抗が小さくなるような流線形の外形を成している。

【0012】図1の船舶におけるビルジキール3a、3bの船体1に及ぼす作用の概略を、図2乃至図6より説明する。

【0013】図4に示すように、船体1が停泊しているとき、船体1上で人が仮に左舷側に移動して、船体1が図4矢印方向の左舷側に傾く場合を説明する。このとき、左舷側のビルジキール3aの下面に水流がビルジキール3aを押し上げる方向に作用し、他方、右舷側のビルジキール3bには上面に水流がビルジキール3bを押し下げる方向に作用して、船体1の傾き、横揺れが抑制される。このときの船体1の傾きは、船体1の重心Wを

4

中心に行われるから、重心Wに向けた一对のビルジキール3a、3bは重心Wを中心に水中を、水抵抗最大にして揺動することになり、ビルジキール3a、3bの船体横揺れ抑制が効果的に行われる。かつ、ビルジキール3a、3bは船体1の全長Lの約 $2/3$ の長さであって、その長さ、面積に不足は無く、船体1が中型船舶のものであってもその横揺れを十分に抑制する。なお、船体1の船底2とビルジキール3a、3bの間に水抜き口4を設け無い方が、船体1の横揺れ抑制効果に優れるが、ビルジキール3a、3bの上記角度 θ と長さの設定で、船体1の横揺れ抑制効果は十分に発揮される。実際、船体1が小型の場合で、その上で人が左舷側に移動しても、船体1の傾きはゆっくり行われ、これにより人は船体1が傾きかけたことに気付いて右舷側に移動する余裕があり、船体1から人が落下したり、船体1が転覆する確率が半減する。

【0014】船体1は、船尾1bの中央に取付けられた図示しないプロペラの推進装置と舵をもって水面7を航行し、旋回する。図2に示すように、船体1が旋回中心Qを中心に旋回するとき、船体1は船首1aから船体全長Lの約 $1/3$ の中心線上の転心Pを回転中心として旋回する。したがって、船体1の転心Pより後方に取付けられているビルジキール3a、3bは、その全長が長くても船体1の旋回をほとんど邪魔せず、船体1はビルジキール無しの場合と同様に旋回し、小回り旋回をもする。また、船体1が旋回する場合、一对のビルジキール3a、3bに水流が船体1の傾きと沈み、横滑りを少なくするよう作用する。例えば、図5に示すように、船体1が左旋回すると、船体1は左舷側に傾き、この傾きで左舷側のビルジキール3aの下面に水流が作用して左舷側が押し上げられ、右舷側のビルジキール3bの上面に水流が作用して右舷側が押し下げられて、船体1の傾きが抑制される。この傾き抑制で船体1の沈みが少なくなる。また、ビルジキール3a、3bに作用する水流で船体1の横滑りが抑制され、船体1はスムーズな旋回を行う。さらに、ビルジキール3a、3bと船底2の間の水抜き口4を水流の一部が通過することで、旋回時の船体1の傾き抑制がスムーズに実行され、船舶旋回時の操作性、乗り心地が良好となる。

【0015】船体1が波浪中を航行するときで、図3(イ)に示すように、船体1が波を乗り上げた場合、船体1の船首1aから船体全長の約 $1/3$ の船首部分が水面7から出るのが中小型船舶において通常である。このときの船体1のビルジキール3a、3bは水面7下に在り、船体1が浮き上がろうとするとビルジキール3a、3bの上面が水圧を受けて、船体1が浮き上がるのを抑制する。また、図3(ロ)に示すように、船体1が波を下る際にもビルジキール3a、3bは、上面が水圧を受けて船首1aを下げ、船体1がジャンプするのを抑制する。したがって、波浪中の船体1は、波に合う航行をし

5

て、波から高くジャンプする可能性が少なく、波浪中での高速航行、安全航行が可能となる。また、波浪中の航行で船体1が仮にジャンプして水面7に落下するようなことがあっても、落下時の衝撃と沈みはビルジキール3a、3bで緩和され、抑制される。すなわち、図6に示すように、船体1が水面下に落下するとき、V型船底2のクッションストロークと、ビルジキール3a、3bの下面に沿って流れる水抵抗の作用で、船体1の落下時の衝撃が緩和され、船体1の沈みが抑制される。この船体落下時に船底2とビルジキール3a、3bの間の水抜き口4に水流が逃げることにより、船体落下時の衝撃緩和が確実に行われる。仮に水抜き口4が無ければ、船底2とビルジキール3a、3bの交差部分に水流が止められて、V型船底2のクッションストロークによる衝撃緩和機能が活かされない。また、一対のビルジキール3a、3bの下面から水抜き口4に流れる水流の抵抗で、船体1の横バランスが安定に保たれる。したがって、船体1が波浪中を高速航行して多少ジャンプしても、衝撃の少ない乗り心地の良い航行が可能となる。

【0016】実験例について説明する。全長9mのV型船舶に、上記要領で一対のビルジキールを取付けた船体と、ビルジキール無しの船体とを同じ条件下で同速度で旋回航行させた。その結果、ビルジキール有りの船体の旋回時の傾斜角は、ビルジキール無しの船体の傾斜角の半分以下であり、しかも、ビルジキール無しの船体の傾斜角は旋回速度が増すほど大きくなるが、ビルジキール有りの船体の傾斜角は旋回速度を変えてもほとんど変わらず安定することが分かった。また、旋回時の船体の沈み具合も、ビルジキール有りの船体の方が、ビルジキール無しの船体より半分近く小さく、かつ、ビルジキール無しの船体は旋回速度が増すほど大きく沈むが、ビルジキール有りの船体は旋回速度が増しても、その沈み角はほとんど変わらない。また、ビルジキール有りの船体とビルジキール無しの船体はほぼ同様の航行半径で旋回し、高速旋回させたときの安全生はビルジキール有りの船体の方が一段と優れることが分かった。

【0017】次に上記実施例の細部の具体的構造と、他の実施例を図7以降の図面を参照して順次に説明する。

【0018】図7乃至図10は、船体1の船底2にビルジキール3a、3bを簡易取付部材5を介して着脱自在に取付けた中小型船舶の具体例を示す。同図は、一対のビルジキール3a、3bが単独に船底2に取付けられる構造を示し、この構造を1枚のビルジキール3aで説明をする。図10に示すように、船底2のキール9とチェーン10の所定の箇所にスライド嵌合式の固定具11、12を接着等で固定する。一方、ビルジキール3aの所定の3箇所の両面に内側支持アーム8aと外側支持アーム8bを連結する。内側支持アーム8aの先端にスライド嵌合式の取付具13を連結する。この取付具13は、キール9の固定具11にスライドさせて固定される構造

6

である。外側支持アーム8bは、例えばスプリング内蔵のショックアブソーバ15に連結され、ショックアブソーバ15の基端部にスライド嵌合式の取付具14を連結する。この取付具14は、チェーン10の固定具12にスライドさせて固定される構造である。ビルジキール3aと外側支持アーム8a、およびショックアブソーバ15と取付具14は、ユニバーサルジョイントなどで回転可能に連結される。

【0019】船体1の船底2に固定具11、12を固定しておいて、必要時に支持アーム付きビルジキール3aの1枚を船底2まで持ち上げ、まず内側支持アーム8aの取付具13をキール9の固定具11に、図8の鎖線で示すように船首側からスライドさせて嵌合させる。このスライドは、図9に示すように、固定具11に設けたストッパ16に取付具13が当る位置まで行う。その後、固定具11に取付部材13をボルト（図示せず）などで固定する。次に、外側支持アーム8bの取付具14をチェーン10の固定具12にスライド嵌合させて固定する。同様にして他の1枚のビルジキール3bを船底2に取付ける。

【0020】以上のようにビルジキール3aの外側をショックアブソーバ15を介して船底2に取付けると、船体ジャンプ時などでビルジキール3aに急激に上向きの水圧が加わったときの衝撃が、ショックアブソーバ15で吸収され、船体1に加わる衝撃が緩和される。また、一対のビルジキール3a、3bを一体化しておいて、この2枚を同時に船底2に着脱する取付構造にしてもよいが、このようにするとビルジキール全体が大形、大重量となって、船底2での着脱作業が難しくなる。しかし、上記のように一対のビルジキール3a、3bを単独に船底2に着脱する取付構造にすれば、1回の着脱時のビルジキール重量が半減して、その着脱作業が容易となり、一人ででもできるようになるし、船体1から取外した一対のビルジキール3a、3bを重ねて小形化することで、保管や運搬に便宜を図ることができる。また、船体1にビルジキール3a、3bを固定化してもよいが、船体1に着脱自在に取付ける構造にすれば、必要に応じて船体1をビルジキール無しの通常の状態で使用することができる便利さがある。さらに、ビルジキール3a、3bを船体1に固定具11、…などの簡易取付部材5を介して着脱自在に取付ける構造にすれば、既存の船舶の船体1にビルジキール3a、3bを取付けることができる有利さがある。

【0021】図11乃至図13は本発明の第2の実施例を示すもので、これはビルジキール3aを船底2に格納可能に取付ける中小型船舶である。同図は1枚のビルジキール3aだけを示しているが、同一構造で上記一対のビルジキール3a、3bが船底2に格納される。例えば、図11と図12に示すように、ビルジキール3aの内側エッジに部分的に脚片17を一体に設け、船底2の

外面に部分的にビルジキール3aと脚片17が格納される凹面状の格納部6を設け、脚片17の先端部を格納部6にピン18にて回転可能に連結する。他方、船底2の内部にシリンダ19を設置し、そのピストンロッド20を船底外板21からパッキング22を介して突出させて、先端をビルジキール3aに回転可能に連結する。船底2の下方にビルジキール3aを突出させて使用する場合は、図11の矢印に示すように、シリンダ19を作動させてピストンロッド20を突出させ、ビルジキール3aと脚片17の一体物をピン18を支点に回転させて格納部6から突出させる。ビルジキール3aが所定の傾斜角になり、船底2との間に所定の水抜き口4が形成されたところで、シリンダ19の作動を停止させてビルジキール3aを固定化する。ビルジキール3aを使用しない場合は、図13に示すように、シリンダ19でピストンロッド20を退入させ、ビルジキール3aと脚片17を回転させて格納部6に格納し、そのまま固定化する。このようなビルジキール3aの移動操作は、船舶の操縦席から任意時に、簡単なボタン操作などで行えばよい。

【0022】次に本発明の第3、第4、第5の実施例について、図14乃至図16を参照して説明する。

【0023】図14の第3の実施例の中小型船舶は、V型船底2の右舷側と左舷側のそれぞれに一对ずつのビルジキール3'...を設置したものである。計4枚のビルジキール3'...は、それぞれが船体1の重心Wに向くように取付けることが望ましい。この第3の実施例においては、仮に船体1が大きく横揺れして、外側一对のビルジキール3'の一方が水面7から上に飛び出しても、これに隣接する内側のビルジキール3'が水面7下に在って、船体1の横揺れを抑制するので、船体転覆の防止効果がより確実となる。

【0024】図15の第4の実施例に示す中小型船舶は、船底2に設置される一对のビルジキール3a、3bの間隔を、船首1a側で幅狭となるようにしたものである。このような一对のビルジキール3a、3bは、船体航行時に船体1の船首1aを上げる作用をなして、モータボートなどの高速艇に適する。

【0025】図16の第4の実施例は、丸型船体1'の中小型船舶の船底2'に、一对のビルジキール3a、3bを設置したものを示す。このような丸型船体1'もV型船体1と同様に横揺れし易く、これに取付けたビルジキール3a、3bは船体1'の横揺れを効果的に抑制する。

【0026】

【発明の効果】中小型船舶の船底に取付けた船体全長の約2/3の長さのビルジキールは、停泊時や旋回時の船体の横揺れを効果的に抑制するに十分な寸法であり、しかも、このビルジキールを船尾から船体全長の約2/3の範囲に取付けたので、ビルジキールが船体の旋回を妨げることが無い。したがって、停泊時や高速旋回時での

転覆事故の発生し難い安全で、高速航行や小回り旋回が可能な実用価値の高い中小型船舶が提供できる。また、船体全長の約2/3のビルジキールは、波浪中を航行する船体の水面下に在って、船首を下げて船体が波浪からジャンプするのを抑制すると共に、船体が波浪をジャンプして落下するときに、船底とビルジキールキールの間に設けた水抜き口に逃げる水流の抵抗で、船体を受ける水圧による衝撃が少なくなり、波浪中での安全航行が容易な、乗り心地の良い中小型船舶が提供できる効果もある。

【0027】また、ビルジキールを船体に着脱自在に取付けることで、船体をビルジキール無しの通常状態で使用することも可能となり、また、船体とビルジキールを別々に陸送したり保管することができて、船体のユーザにとって便利な船舶が提供できる。

【0028】また、ビルジキールを船体に格納可能に取付けると、簡単な操作でビルジキールを船底から突出させて使用したり、船底に格納して使用しないようにする選択が任意にでき、機能性に優れた商品価値大なる船舶が提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例を示す図で、(イ)は側面図、(ロ)は底面図、(ハ)は背面図

【図2】図1船体の旋回時の平面図

【図3】(イ)および(ロ)は図1船体の波浪中航行時の側面図

【図4】図1船体の停泊時の背面図

【図5】図1船体の旋回時の背面図

【図6】図1船体の落下時の背面図

【図7】図1船体の一部の拡大正面図

【図8】図7の部分底面図

【図9】図7A-A線の拡大断面図

【図10】図7の要部の分解正面図

【図11】本発明の第2の実施例を示す要部の正面図

【図12】図11のB矢視図

【図13】図11の要部のビルジキール格納時の正面図

【図14】本発明の第3の実施例を示す背面図

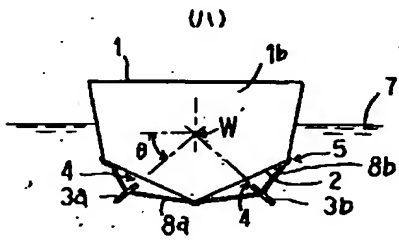
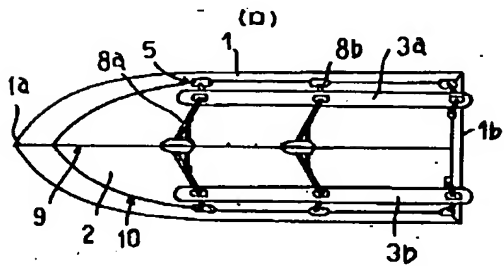
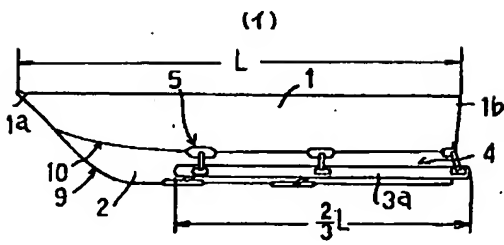
【図15】本発明の第4の実施例を示す底面図

【図16】本発明の第5の実施例を示す背面図

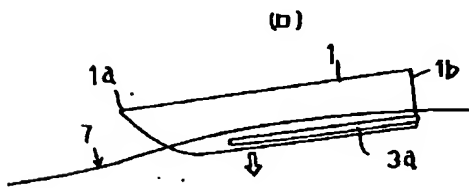
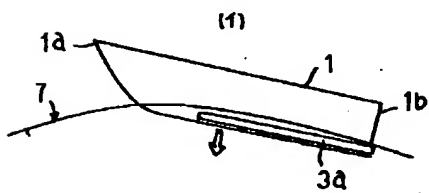
【符号の説明】

- 1 船体
- 1' 船体
- 2 船底
- 2' 船底
- 3a ビルジキール
- 3b ビルジキール
- 3' ビルジキール
- 4 水抜き口
- 5 簡易取付部材
- 6 格納部

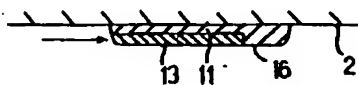
【図1】



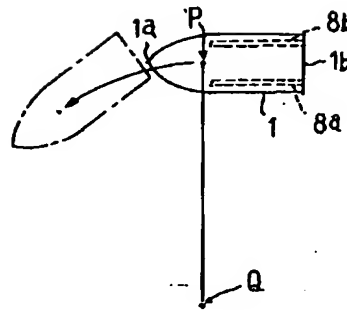
【図3】



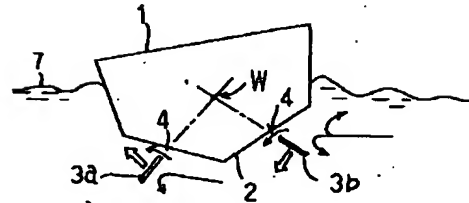
【図9】



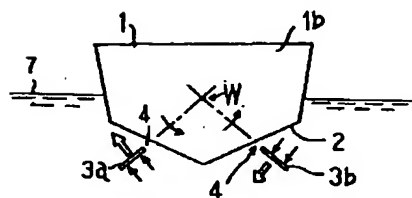
【図2】



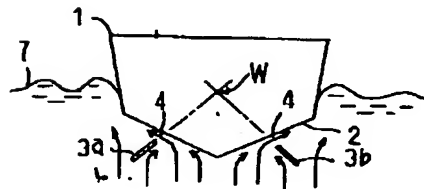
【図5】



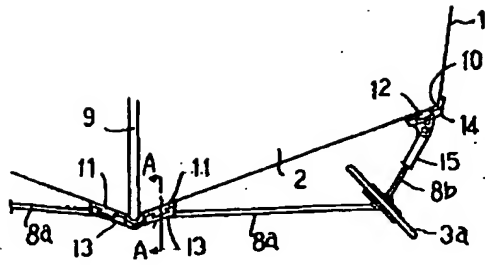
【図4】



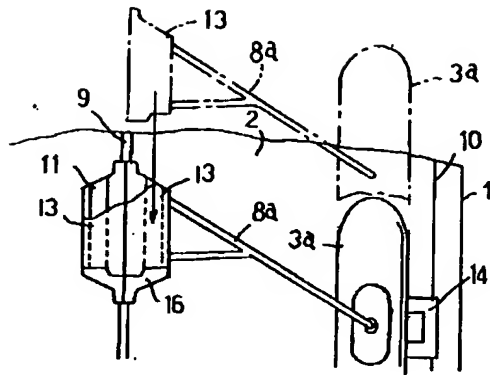
【図6】



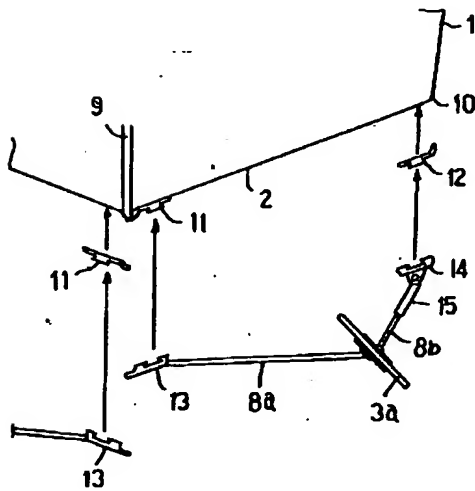
【図7】



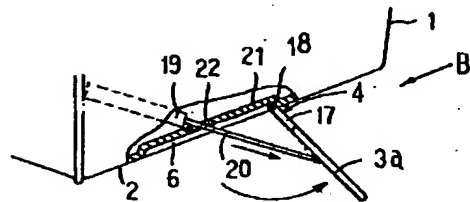
【図8】



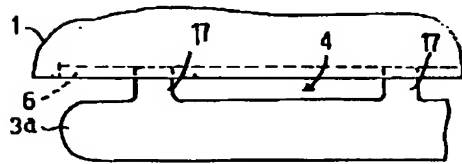
【図10】



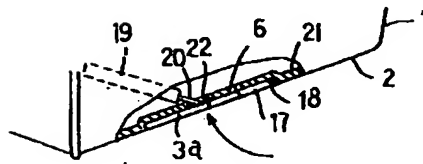
【図11】



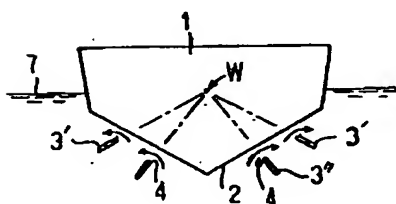
【図12】



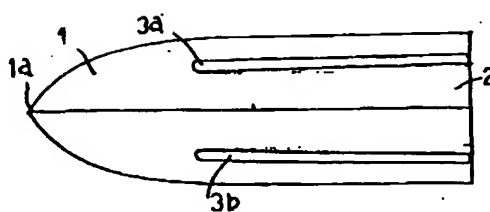
【図13】



【図14】



【図15】



【図16】

